



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

(11) DD 291 259 A5

5(51) B 21 B 23/00
B 21 D 53/10

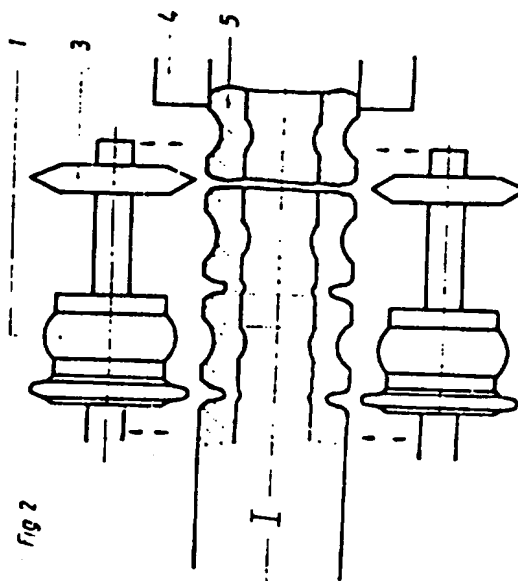
DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD B 21 B / 336 825 6	(22)	02.01.90	(44)	27.06.91
(71)	VEB Kombinat Wälzlager und Normteile, Reichenhainer Straße 31/33, O - 9022 Chemnitz, DE				
(72)	Ficker, Thomas, Dr.-Ing.; Eberlein, Ludwig, Dr. sc. techn.; Heinrich, Peter, Dr.-Ing.; Lehmann, Wilfried; Miksch, Peter, Dipl.-Ing., DE				
(73)	VEB Schraubenwerk Karl-Marx-Stadt, Stammbetrieb des Kombines Wälzlager und Normteile, O - 9022 Chemnitz; Technische Universität Dresden, O - 8027 Dresden; VEB Werkzeugmaschinenfabrik Bad Dübener, O - 7282 Bad Dübener, DE				
(74)	VEB Schraubenwerk Karl-Marx-Stadt, Betriebsteil Hainstraße, (L-BFSR), Hainstraße 100, O 9072 Chemnitz, DE				
(54)	Verfahren zur Herstellung ringförmiger Teile				

(55) Ring, profiliert; Wälzlagering; Walzeinrichtung; Bearbeitungseinrichtung, spanabhebend; Rohr, eingespannt; Walzeinstecken; Axialprofilrohrwalzen; Absprengen; Abtrennen; Herstellungsverfahren, umformend, spanabhebend

(57) Die Erfindung betrifft insbesondere die Herstellung profilierter Ringe aus Rohrmaterial, beispielsweise für die Fertigung von Wälzlageringen in einem großen Abmessungsbereich. Die wesentlichen Merkmale der Erfindung bestehen darin, daß von dem in einer einer Walzeinrichtung zugeordneten spanabhebenden Bearbeitungseinrichtung fest eingespannten Rohr nach der umformenden Profilierung der Ring vollständig abgesprengt oder abgestochen und im verbleibenden gespannten Zustand spanend fertigbearbeitet wird. Innerhalb der Walzeinrichtung erfolgen gleichzeitig oder nacheinander das Walzeinstecken und/oder das Axialprofilrohrwalzen sowie das Absprengen bzw. in der spanabhebenden Bearbeitungseinrichtung alternativ zum Absprengen ein Abstechen. Fig. 2



Patentanspruch:

Verfahren zur Herstellung ringförmiger Teile aus Rohrmaterial durch Walzeinstechen mit wahlweise kombiniertem Axialprofilrohrwalzen und spanender Fertigbearbeitung, dadurch gekennzeichnet, daß von dem in einer einer Walzeinrichtung zugeordneten spanabhebenden Bearbeitungseinrichtung fest eingespannten Rohr (2) nach der umformenden Profilierung der Ring (5) vollständig abgesprengt oder abgestochen und im verbleibenden gespannten Zustand spanend fertigbearbeitet wird, wobei innerhalb der Walzeinrichtung das Walzeinstechen und/oder das Axialprofilrohrwalzen sowie das Absprengen bzw. in der spanabhebenden Bearbeitungseinrichtung alternativ zum Absprengen ein Abstechen gleichzeitig oder nacheinander erfolgen.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung ringförmiger Teile, insbesondere profilierter Ringe aus Rohrmaterial, beispielsweise für die Fertigung von Wälzlageringern in einem großen Abmessungsbereich.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Herstellung profilierter Ringe, insbesondere Wälzlagering aus vorzugsweise Rohrmaterial, erfolgt entweder rein spanend oder in einer Kombination spanender und umformender Bearbeitung.

Bei der rein spanenden Bearbeitung, die sehr materialintensiv ist, können im Abmessungsbereich kleiner 100 mm Außendurchmesser hochproduktive Mehrspindeldrehautomaten zum Einsatz kommen, wobei durch Einringbearbeitung bzw. Mehrringbearbeitung, vorzugsweise Zweiringbearbeitung, ein bzw. mehrere, vorzugsweise zwei, schleiffertig profilierte Ringe gleichzeitig ohne Umspannung von einer Maschine auf eine andere gefertigt werden können.

Bei bestimmten kombinierten Verfahren wird zunächst ein sogenanntes Vorwerkstück, das heißt, ein zylindrischer Ausgangsring, von vorzugsweise Rohrmaterial ausgehend, ebenfalls rein spanend oder durch Kombination umformender und spanender Bearbeitung hergestellt, welches anschließend durch Axial- oder Tangentialringwalzen schleiffertig profiliert wird. Diese kombinierten Verfahren bei der Herstellung profilierter Ringe sind gegenüber der rein spanenden Bearbeitung auf Mehrspindeldrehautomaten materialsparender sowie in Bezug auf die Gebrauchseigenschaften günstiger, erfordern jedoch durch mindestens ein nochmaliges Einspannen des Vorwerkstückes zur Profilierung des Ringes einen erhöhten Arbeitszeitaufwand infolge der somit erforderlichen Bearbeitung auf mindestens zwei verschiedenartigen Maschinen bis zum Vorliegen eines schleiffertigen Ringes.

Weitere Herstellungsverfahren zur Fertigung profilierter Ringe beinhalten die Kombination umformender Bearbeitung durch Axialprofilrohrwalzen und/oder Walzeinstechen und anschließend spanender Fertigbearbeitung (DD-PS 225338), bzw. die spanende Vorbereitung von Rohrmaterial (DD-PS 289964) bzw. Vollmaterial (DD-PS 289963) mit anschließender umformender Bearbeitung durch Axialprofilrohrwalzen und/oder Walzeinstechen sowie spanender Fertigbearbeitung jeweils eines Ringes parallel auf einem Mehrspindeldrehautomaten.

Diese auf Mehrspindeldrehautomaten realisierten Herstellungsverfahren unter Einbeziehung des Axialprofilrohrwalzens und/oder Walzeinstechens sind ebenso materialsparend sowie in Bezug auf die Gebrauchseigenschaften günstig wie das kombinierte Verfahren sowie im Vergleich zu diesem infolge der Substitution des nochmaligen Einspannens des Vorwerkstückes weniger arbeitszeitaufwendig, beschränken sich jedoch auf die Bearbeitung von Kugellageringern kleiner und mittlerer Abmessungen bis ca. 70 mm Außendurchmesser. Für größere Abmessungen, insbesondere aber Kegellageringerringe, ist die genannte Fertigung infolge hoher benötigter Umformkräfte, die von einer in den Mehrspindel-Drehautomaten integrierten Walzvorrichtung nicht aufgebracht werden kann, nicht anwendbar.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren mit kombinierter umformender und spanender Bearbeitung zu schaffen, welches eine erhöhte Materialausnutzung und Produktivität sowie verbesserte Gebrauchseigenschaften der gefertigten Ringe realisiert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zu schaffen, welches die Komplettbearbeitung auf einer Bearbeitungseinrichtung, welche die Kombination notwendiger spanloser und spanabhebender Bearbeitungsschritte realisiert, für einen großen Abmessungsbereich zu fertigender Ringe ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß von dem in einer einer Walzeinrichtung zugeordneten spanabhebenden Bearbeitungseinrichtung fest eingespannten Rohr nach der umformenden Profilierung der Ring vollständig abgesprengt oder abgestochen und im verbleibenden gespannten Zustand spanend fertigbearbeitet wird. Innerhalb der Walzeinrichtung erfolgen das Walzeinstechen und/oder das Axialprofilrohrwalzen sowie das Absprengen bzw. in der spanabhebenden Bearbeitungseinrichtung alternativ zum Absprengen ein Abstechen gleichzeitig oder nacheinander.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an je einem Ausführungsbeispiel zur Bearbeitung eines Radialrillenkugellagerinnenringes und eines Kegelrollenlagerinnenringes erläutert.

Aus der zugehörigen Zeichnung ist die schematische Darstellung des Arbeitsraumes einer speziellen Fertigungszelle auf der Basis einer Profilwalzmaschine und eines Vier-spindel-Frontdrehautomaten mit den entsprechenden umformenden Arbeitsoperationen bzw. spanenden Arbeitsoperationen in den Spindellagen I bis IV ersichtlich.

Es zeigen

- Fig. 1: die Arbeitsoperation Axialprofilrohrwalzen und Walzeinstechen mit kombinierten Profil-Einstechwalzwerkzeug zur Herstellung eines Radialrillenkugellagerinnenringes;
- Fig. 2: die Arbeitsoperation Absprengen mittels Trennwalzwerkzeuges in Spindellage I;
- Fig. 3 bis 5: die spanenden Arbeitsoperationen des Radialrillenkugellagerinnenringes in Spindellagen II bis IV;
- Fig. 6: die Arbeitsoperation Axialprofilrohrwalzen mittels Profilwalzwerkzeuges zur Herstellung eines Kegelrollenlagerinnenringes;
- Fig. 7: die Arbeitsoperation Abstechen mittels Abstechdrehwerkzeuges sowie Außenkonturdrehen mittels Profildrehwerkzeuges in Spindellage I;
- Fig. 8 bis 10: die spanenden Arbeitsoperationen des Kegelrollenlagerinnenringes in Spindellagen II bis IV.

Der Fertigungsablauf zur Bearbeitung eines Radialrillenkugellagerinnenringes gestaltet sich wie folgt (Fig. 1 bis 5): Im umformenden Bearbeitungskomplex, der mit einer Profilwalzmaschine realisiert wird, wird ein Rohr 2 zunächst durch Axialprofilrohrwalzen und Walzeinstechen mittels kombinierten Profil-Einstechwalzwerkzeuges 1 entsprechend der Außenkontur des Kugellagerinnenringes profiliert (Fig. 1). Nach Vorschub des Rohres 2 und dessen Spannen am bereits durch Walzen bearbeiteten Rohrende erfolgt das Absprengen des Ringes 5 vom Rohr 2 mittels Trennwalzwerkzeug 3. Dieses weist einen Spitzenwinkel zwischen $45^\circ \dots 90^\circ$ auf und greift in dem durch Walzeinstechen vorprofilierten Einstich an (Fig. 2). Axialprofilrohrwalzen, Walzeinstechen sowie Absprengen werden gleichzeitig in der Spindellage I durchgeführt, wobei der Ring 5 sich in einem Spannfutter 4 befindet. Mit dem Absprengen des Ringes 5 vom Rohr 2 wird dieser vollständig in den spanenden Bearbeitungskomplex überführt, der im vorliegenden Fall mit einem Vier-spindel-Frontdrehautomaten realisiert wird. Hier wird der Ring 5 durch Drehen in den Spindellagen II bis IV einschließlich Wenden des Werkstückes wie folgt fertigbearbeitet (Fig. 3 bis 5):

Nach der Arbeitsoperation Innen-Ausdrehen (Vordrehen) der Bohrung mittels Innen-Ausdrehwerkzeuges 6 sowie Plandrehen der ersten Ringstirnseite mittels Plandrehwerkzeuges 7 in der Spindellage II (Fig. 3) folgt die Arbeitsoperation Innen-Ausdrehen (Fertigdrehen) der Bohrung mittels Innenausdrehwerkzeuges 6 sowie Innen-Anfasen der ersten Ringstirnseite mittels Profildrehwerkzeuges 8 in Spindellage III (Fig. 4). Schließlich folgt die Arbeitsoperation Plandrehen der zweiten Ringstirnseite mittels Plandrehwerkzeuges 7 sowie Innen-Anfasen der zweiten Ringstirnseite mittels Profildrehwerkzeuges 8 in der Spindellage IV (Fig. 5).

Der Fertigungsablauf zur Bearbeitung eines Kegelrollenlagerinnenringes gestaltet sich wie folgt (Fig. 5 bis 10): Im umformenden Bearbeitungskomplex wird das Rohr 2 zunächst durch Axialprofilrohrwalzen mittels Profilwalzwerkzeuges 13 bei Verwendung eines Dornes 9 profiliert (Fig. 6). Anschließend erfolgt das Herausziehen des Dornes 9 bei gleichzeitigem Vorschieben des Rohres 2. Nach dessen Aufnahme im Spannfutter 4 erfolgt die Bearbeitung der Außenkontur durch Außenkonturdrehen mittels Profildrehwerkzeuges 11 sowie das Abstechen des Ringes 5 mittels Abstechdrehwerkzeuges 10 (Fig. 7).

Die weitere spanende Fertigbearbeitung wird analog zum Radialrillenkugellagerinnenring durchgeführt (Fig. 8 bis 10): In Spindellage II erfolgen das Innen-Ausdrehen (Vordrehen) der Bohrung mittels Innen-Ausdrehwerkzeuges 6 sowie das Plandrehen der ersten Ringstirnseite mittels Plandrehwerkzeuges 7 zuzüglich des Freistechens des großen Bordes mittels Profildrehwerkzeuges 12 (Fig. 8). Daran schließen sich in Spindellage III die Arbeitsoperationen Innen-Ausdrehen (Fertigdrehen) der Bohrung mittels Innen-Ausdrehwerkzeuges 6 sowie Innen-Anfasen der ersten Ringstirnseite mittels Profildrehwerkzeuges 8 an (Fig. 9). Nach Umspannen des Werkstückes von außen auf innen erfolgen die abschließenden Arbeitsoperationen Plandrehen der zweiten Ringstirnseite mittels Plandrehwerkzeuges 7 sowie Innen-Anfasen der zweiten Ringstirnseite mittels Profildrehwerkzeuges 8 in Spindellage IV (Fig. 10).

Während beim Axialprofilrohrwalzen und/oder Walzeinstechen ohne Dorn die Spindellage I lediglich zum Spannen wahlweise innen oder außen des bereits bearbeiteten Rohrendes genutzt wird, kann insbesondere beim Walzen mit Dorn, vorzugsweise bei der Bearbeitung von Kegelrollenlagerinnenringen, nach dessen Zurückfahren in Ausgangsstellung in dieser Spindellage alternativ zum Walzeinstechen bzw. Absprengen ein Abstechen des Ringes vom Rohr mittels Abstechdrehwerkzeuges 10 erfolgen. Insbesondere bei Kegelrollenlagerinnenringen, wo sich teilweise eine spanende Fertig- bzw. Nachbearbeitung der Außenkontur des Ringes erforderlich macht, steht hierfür gleichfalls Spindellage I zur Verfügung (Fig. 7).

BAD ORIGINAL 

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1

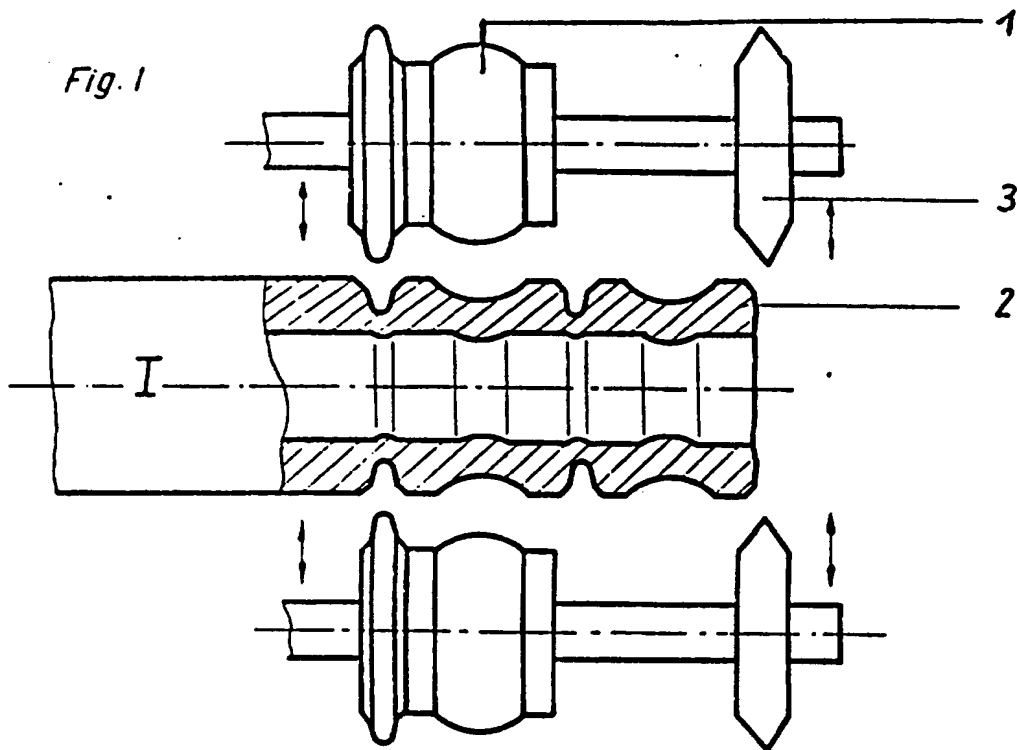


Fig. 2

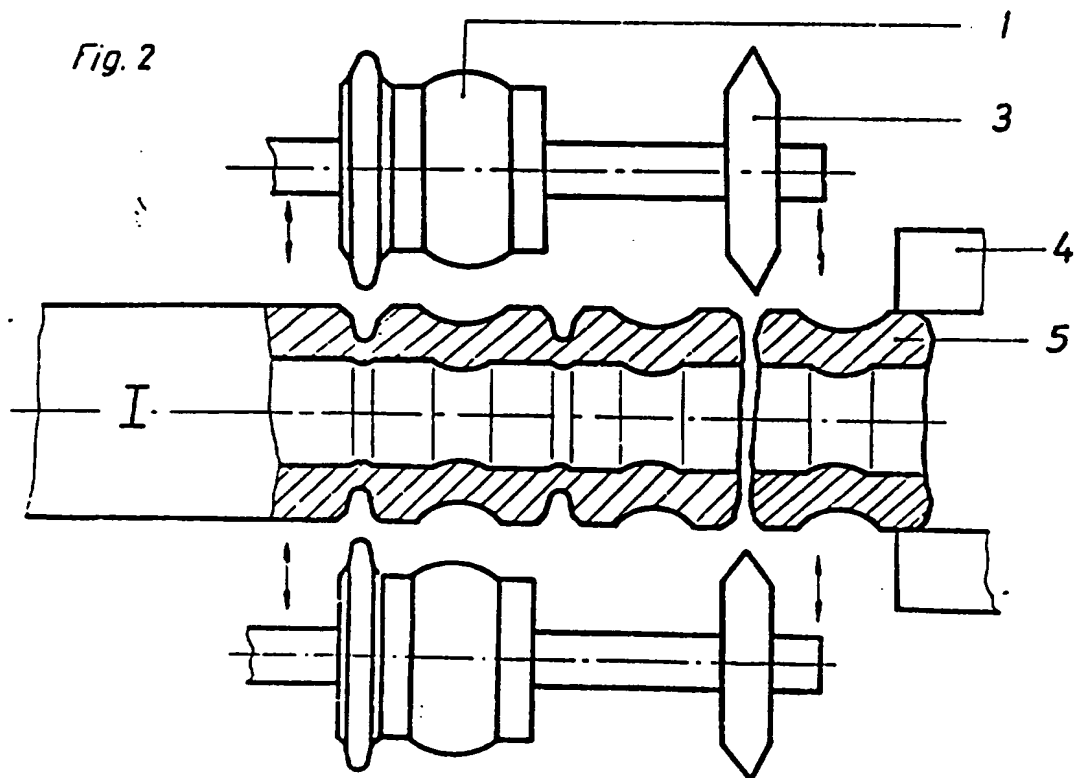


Fig. 3

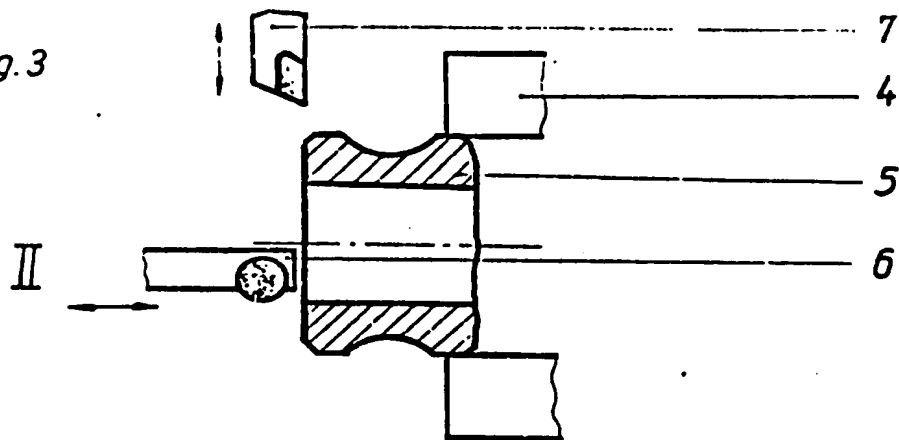


Fig. 4

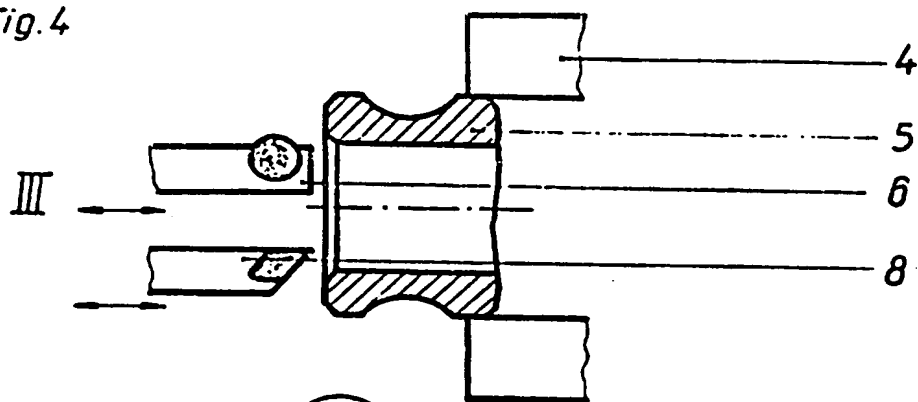


Fig. 5

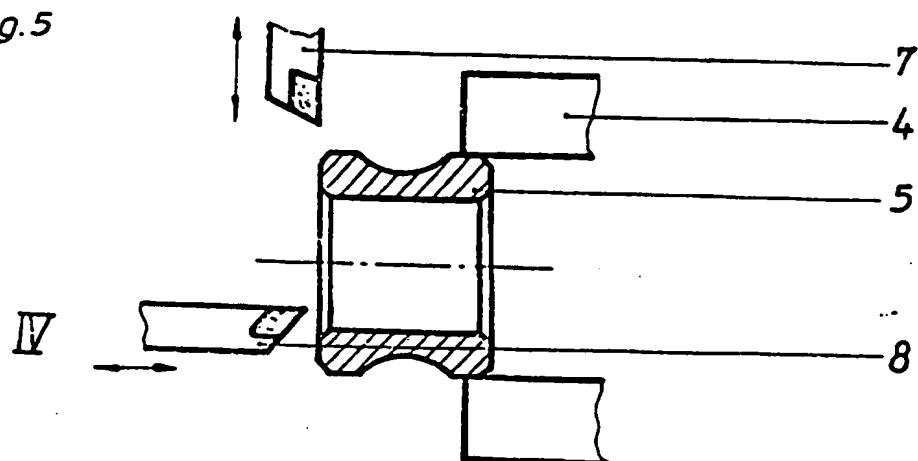


Fig. 6

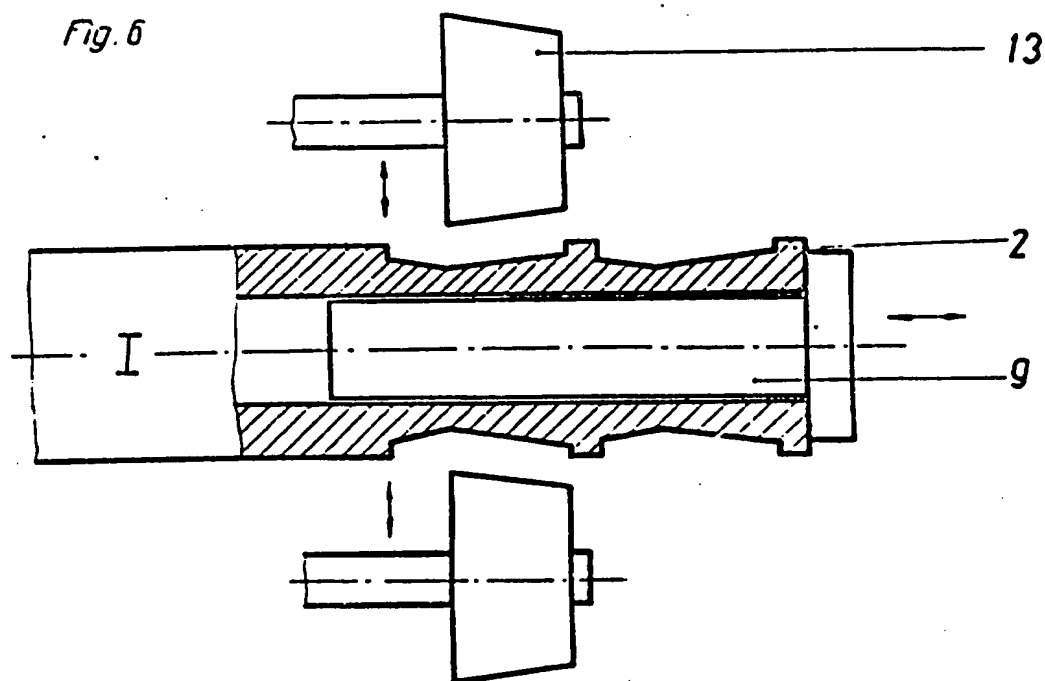


Fig. 7

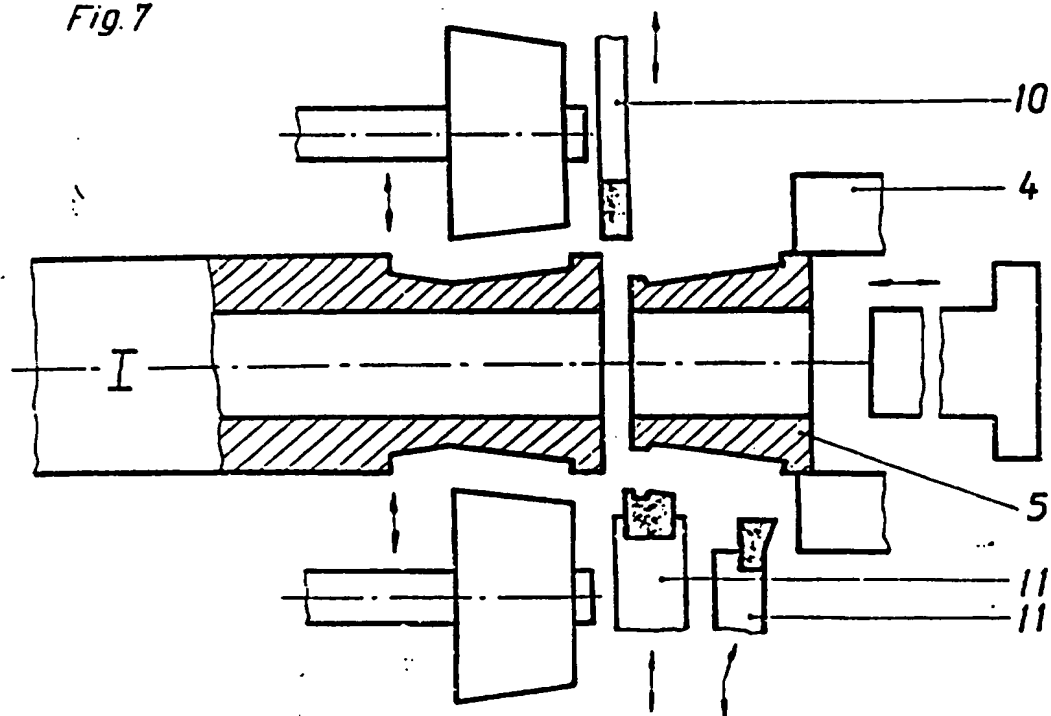


Fig. 8

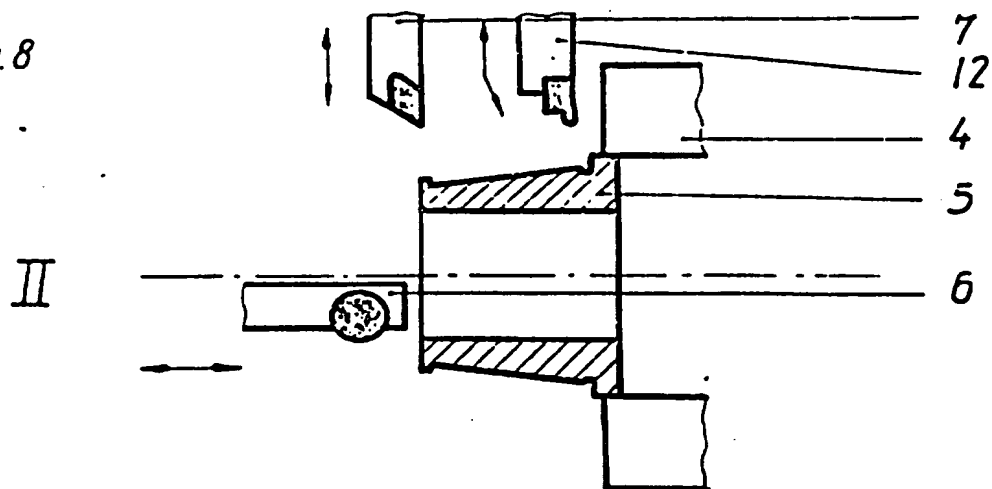


Fig. 9

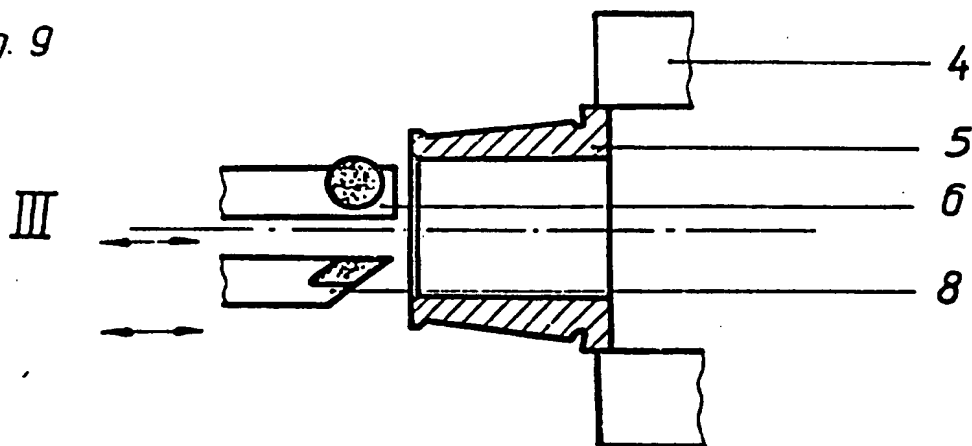


Fig. 10

